MAPEAMENTO DAS UNIDADES DE PAISAGEM NOS MUNICÍPIOS DE SUMARÉ E VALINHOS, REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS (SP), POR MEIO DA MORFOMETRIA DE BACIAS DE DRENAGEM[1]

Antonio Carlos VITTE[2]

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi de mapear as unidades de paisagem nos municípios de Sumaré e Valinhos, região metropolitana de Campinas (SP), utilizando como critérios a morfometria de bacias de drenagem e o conceito de fragilidade ambiental (Ross, 1996).

A paisagem é entendida como sendo a síntese dos diversos componentes que a produzem ou seja, a paisagem, além de ser um dado perceptível e revelador do espaço, é formada por elementos geográficos que se articulam uns com relação aos outros, sendo que, alguns elementos pertencem ao domínio natural, abiótico, como o substrato geológico, o clima, as águas. Os demais elementos constituem o domínio vivo, a biosfera, formada pelo conjunto das comunidades de vegetais e animais que nascem, desenvolvem-se e se dissolvem. Esta interação e/ou síntese é exposta à ação do homem ao longo do tempo,o qual alcança cada vez mais as condições técnicas para modelar grande parte das paisagens terrestres de acordo com os seus diversos interesses e necessidades, reforçando assim, o fato das paisagens terrestres constituírem conjuntos desigualmente frágeis e mutáveis (DOLLFUS, 1973). Para CHRISTOFOLETTI (1999), a paisagem pode ser compreendida como um sistema ambiental que apresenta uma organização na superfície terrestre, no qual a especialidade é uma das características inerentes à paisagem, sendo que, a sua organização vincula-se com a estruturação e funcionamento de (e entre) seus elementos mediada pela dinâmica evolutiva da própria paisagem em um contexto regional. Para ROSS (1994), o conhecimento das potencialidades dos recursos naturais passa pelo levantamento dos solos, relevo, rochas e minerais, das águas, do clima, da flora e da fauna, enfim de todas as componentes do estrato geográfico que dão suporte a vida. Esses estudos devem originar produtos cartográficos temáticos de geomorfologia, geologia, pedologia, climatologia e uso da terra/vegetação. Para a realização deste trabalho foram delimitadas as bacias e subbacias de drenagem, tanto perenes quanto as intermitentes nos municípios. Posteriormente foram calculados os seguintes índices: densidade de drenagem, densidade hidrográfica, hierarquia fluvial, comprimento de vertentes, relação entre rios perenes e rios intermitentes, compartimentação topográfica, carta clinográfica e índices de dissecação horizontal e vertical.

O estudo mostra que no município de Sumaré predomina rochas da Formação Itararé (Permo-Carbonífero) entremeadas por diques Mesozóicos de diabásio da Formação Serra Geral com orientação NW-SE. Em Valinhos, a litologia predominante é do Complexo Amparo (Pré-Cambriano Inferior), constituída por filitos, quartzitos e quartzo-biotita xistos.As análises das características morfométricas das bacias de drenagem dos municípios de Sumaré e Valinhos apontam para uma dinâmica fortemente relacionada com as características e propriedades litoestruturais. No caso de Sumaré, a esculturação apresenta-se condicionada pelas variações faciológicas da Formação Itararé, onde predomina os siltitos, sendo as vertentes são fortemente convexas e os vales encaixados. Nas demais variações faciológicas, as vertentes são mais extensas, com ombreiras e as declividades

[1] CNPQ – processo 303144/2004-1
[2] Departamento de Geografia, UNICAMP, CP. 6152, CEP 13083-970, Campinas (SP). E-mail: vitte@uol.com.br. Pessquisador do CNPQ

são suaves. Já no município de Valinhos a estrutura representada por falhamentos e pela xistosidade é o principal mecanismo que comanda os processos de dissecação da paisagem. Em termos de fragilidade ambiental da paisagem (ROSS, 1990;1996), a mesma está condicionada à constante agregação e concentração da malha técnico-científica no espaço metropolitano, que tende a alterar os limiares naturais das paisagens.

Introdução

O objetivo geral deste trabalho foi o de realizar o mapeamento e análise das unidades de paisagem nos municípios de Sumaré e Valinhos, região metropolitana de Campinas (SP), a partir do uso da morfometria de bacias de drenagem.

A paisagem é entendida como sendo a síntese dos diversos componentes que a produzem ou seja, a paisagem, além de ser um dado perceptível e revelador do espaço, é formada por elementos geográficos que se articulam uns com relação aos outros, sendo que, alguns elementos pertencem ao domínio natural, abiótico, como o substrato geológico, o clima, as águas. Os demais elementos constituem o domínio vivo, a biosfera, formada pelo conjunto das comunidades de vegetais e animais que nascem, desenvolvem-se e se dissolvem. Esta interação e/ou síntese é exposta à ação do homem ao longo do tempo, o qual, alcança cada vez mais as condições técnicas para modelar grande parte das paisagens terrestres de acordo com os seus diversos interesses e necessidades, reforçando assim, o fato das paisagens terrestres constituírem conjuntos desigualmente frágeis e mutáveis (DOLLFUS, 1973).

Mais recentemente, a paisagem é entendida como um sistema aberto, com permanente troca de matéria e energia, formando uma superfície geográfica heterogênea e complexa, a qual, como citado anteriormente, define-se a partir da interação (síntese) de fatores da natureza produzindo feições particulares em um determinado espaço, no qual, atuam grupos culturais com diferentes formas e magnitudes ao longo do tempo, imprimindo no espaço uma certa homogeneidade (BOLOS e CAPDEVILA, 1992; HABER, 1990; FORMAM e GODROM, 1986). Desta forma, a paisagem reflete hoje o registro acumulado da evolução biofísica e da história das culturas precedentes (GROGAM, 1993).

Esta concepção da paisagem tem sido de grande aplicabilidade nos estudos de Ecologia da Paisagem, particularmente nos trabalhos de cartografia das unidades de paisagem (FEDOROWICK, 1993; ROCHA, 1995; SCHREIDER, 1990), com vistas ao manejo dos recursos naturais.

De maneira geral, os estudos de ecologia da paisagem envolvem diretamente a cartografia de unidades de paisagem e procuram subsidiar as ações de Planejamento da Paisagem em uma perspectiva ecológica (HENDRIX et al., ODUM, 1988). Nesses estudos, a paisagem é dividida em unidades funcionais. Cada unidade é hierarquizada em função de valores relativos que possui para a comunidade e também, frente às necessidades de produção e proteção dos recursos naturais, do uso do solo e da proteção ambiental.

Para CHRISTOFOLETTI (1999), a paisagem pode ser compreendida como um sistema ambiental que apresenta uma organização na superfície terrestre, no qual a espacialidade é uma de suas características inerentes à paisagem. A sua organização vincula-se com a estruturação e funcionamento de (e entre) seus elementos, mediada pela dinâmica evolutiva da própria paisagem em um contexto regional.

Esta especialidade, ou antes, esta geograficidade, segundo nossa proposta, é o resultado da interação entre dois elementos que estruturam as paisagens: a geosfera e o sistema sócio-econômico-cultural, cuja dinâmica estrutura-se por meio dos processos erosivos, que em última instância dependem do grau de fragilidade das unidades de paisagem.

Para ROSS (1994), o conhecimento das potencialidades dos recursos naturais passa pelo levantamento dos solos, relevo, rochas e minerais, das águas, do clima, da flora e da fauna, enfim de todas as componentes do estrato geográfico que dão suporte a vida. Esses estudos devem originar produtos cartográficos temáticos de geomorfologia, geologia, pedologia, climatologia e uso da terra/vegetação. VITTE e SANTOS (1999) para a confecção de carta de fragilidade ambiental incluíram os seguintes critérios: a análise das declividades; a carta de energia do relevo, que inclui uma integração entre a carta de declividades com a carta de dissecação horizontal e a de dissecação vertical do relevo (conforme especificado por SPIRIDINOV 1981); a densidade de drenagem; a densidade hidrográfica (CHRISTOFOLETTI, 1980); a densidade de nascentes e o índice de erosividade das chuvas (BERTONI e LOMBARDI NETO, 1985). Todos esses índices têm a propriedade de qualificarem o processo erosivo.

Para a análise da fragilidade, entretanto, exige-se que esses conhecimentos setorizados sejam avaliados de forma integrada, calcada sempre no princípio de que a natureza apresenta funcionalidade intrínseca entre suas componentes físicas e bióticas (ROSS, 1994).

Tais elementos tornam-se os componentes que comandam a estruturação espacial de uma determinada paisagem. Eles também potencializam a sensibilidade da paisagem, que é compreendida como sendo a capacidade que um sistema tem de responder a uma determinada mudança que ocorre nos fatores que controlam o seu funcionamento (THOMAS e ALLISON, 1993). Tal fato pode ser verificado na ocasião do rompimento dos limiares naturais, como a entrada de matéria e energia que ocorre a partir das diferentes formas de uso e ocupação do solo, desencadeando processos degradacionais e com isto qualificando as unidades de paisagem e a sua conseqüente utilização pela sociedade.

Quanto à escala de abordagem, assume-se que a bacia hidrográfica é uma categoria escalar de origem natural, sendo composta basicamente de um conjunto de vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até gerarem um único leito. O ciclo hidrológico encontra seus limites na bacia hidrográfica. Como paisagens naturais, as bacias hidrográficas apresentam os seus limites definidos a partir da interação entre os elementos da geoesfera. Os seus limiares são definidos ao longo do tempo geológico constituindo-se, assim, em uma organização espacial complexa (CHRISTOFOLETTI, 1980, 1999).

CONSIDERAÇÕES SOBRE A REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS (SP)

A Região metropolitana de Campinas constitui-se em um *locus* privilegiado de investimentos em alta tecnologia, e é um dos mais importantes pólos de tecnologia do país. Historicamente, o seu processo de formação resultou do processo de acumulação do *Complexo Cafeeiro,* em que os lucros advindos deste produto agrícola foram imediatamente revertidos no processo de urbanização, na industrialização e na construção de uma ampla rede de transportes, que ao longo do tempo constituíram-se em estruturas que viabilizaram a captação de recursos e investimentos na Região Metropolitana de Campinas.

O processo de metropolização inicia-se na década de 1970 com maciços investimentos estatais e privados na região de Campinas, na qual a cidade homônima tornou-se pólo de investimentos, com conseqüente atração populacional. Os investimentos estatais foram direcionados para a criação da UNICAMP que tornou-se um centro universitário gestor de pesquisa aplicada em tecnologia. Foram realizados investimentos também na área de telecomunicações, micro-eletrônica, química e mecânica pesada. Os investimentos privados também direcionaram-se para o setor industrial, aproveitando as vantagens locacionais provocadas pelos investimentos estatais em desenvolvimento tecnológico (P&D).

A infraestrutura básica como as rodovias e ferrovias foi implantada ainda na época do *Complexo Cafeeiro* sendo um dos principais elementos na atração de investimentos, pois a

localização da Região de Campinas em relação à São Paulo e suas ligações com o Vale do Paraíba e com o Litoral são extremamente rápidas e facilitadas por tal infraestrutura.

Todas estas considerações acima significam que o processo de organização do espaço na região de Campinas foi fortemente marcado pelos sistemas de engenharia e por infra-estruturas cada vez mais complexas que, cada qual com sua temporalidade tendem a alterar a dinâmica natural das paisagens e/ou produzindo novos processos.

2.1– O MUNICÍPIO DE SUMARÉ

O Município de Sumaré dista 4,5 km de Campinas e 115 km de São Paulo; apresenta área de 164 km². O distrito sede do município está localizado nas coordenadas geográficas: -22,82194º de latitude e – 47,26694º de longitude. Faz fronteira com Campinas, Americana, Monte Mor, Santa Bárbara d'Oeste, Paulínia e Nova Odessa. Segundo a Fundação Seade, a população total de Sumaré em 2005 é de 220.937 habitantes, sendo que deste total, 218.431 correspondem à população urbana e 2.506 à rural, com taxa de urbanização de 98,87% (www.seade.gov.br/demografia).

Quanto à produção industrial o município possuía, em 1997, 323 estabelecimentos industriais (www.seade.gov.br). Sumaré e Valinhos associados à Campinas, concentram, majoritariamente, indústrias do grupo III (material elétrico e mecânico), respondendo por 37% da produção industrial do chamado *Vetor de Metropolização* de Campinas (Semeghini, 1992). O seu PIB bruto em 2002 era de R$ 2.446,48 reais e o PiB *per capto* era de R$11.501,59 reais.

2.1.1 - HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE SUMARÉ

Primeiramente ressaltamos que a compreensão da evolução histórico-econômica de Sumaré só é possível quando se analisa a formação de Campinas, município do qual Sumaré se emancipou em 1953.

Sendo assim, quando em 1860, Campinas já era o principal produtor de café do Estado, Sumaré era apenas um povoado que possuía um comércio incipiente para atender as necessidades dos tropeiros e dos seus poucos moradores.

Destaca-se que, em meados de 1860, a agricultura regional já apresentava um dinamismo capaz de responder com rapidez aos estímulos do mercado internacional, evidenciado com o surto algodoeiro ocorrido na região, particularmente em Sumaré. Conseqüentemente, com o algodão potencializando a acumulação de capitais devido às suas particularidades de produção, grande contribuição ao emprego do trabalho livre na região.

As cidades com base na cultura cafeeira escravagista ainda não desempenhavam uma função central no processo de acumulação, o que viria a se dar só mais tarde, quando a partir de 1850, intensificaram-se as manifestações dos grandes cafeicultores ao governo provincial para que fossem implantadas as ferrovias, conseqüentemente, reduzindo os altos custos com o transporte de uma crescente produção cafeeira.

Em meados de 1867 foram cedidas as terras para que os trilhos da estrada de ferro passassem pelo povoado de Quilombo (atual Sumaré), exigindo que construísse ali uma estação ferroviária, a qual, recebeu o nome de Rebouças.

A ferrovia e as máquinas de beneficiamento reduziram os custos, aumentaram a produtividade e pouparam mão-de-obra, estimulando a acumulação cafeeira. Com relação às relações de trabalho emergia o colonato como uma nova relação de trabalho.

No final do século XIX e início do século XX abateram-se sobre o café sucessivas crises, sendo que, em 1930, a crise mundial se sobrepôs à crise interna, levando a cafeicultura a deixar de ser o centro dinâmico da economia brasileira.

Com a crise cafeeira e o deslocamento do centro dinâmico da acumulação para as atividades voltadas ao mercado interno, a partir da segunda metade dos anos 1930 ocorre também a expansão da agroindústria algodoeira, marcando o primeiro movimento espacial significativo do grande capital industrial estrangeiro e nacional, antes concentrado na capital e entorno, para o espaço do interior, sendo privilegiado o município de Campinas (inclusive Sumaré) na segunda metade dos anos de 1940 e, principalmente, após 1950.

A partir de 1940, inicia-se em Sumaré, um movimento de emancipação, o qual, culminou em 30 de dezembro de 1953 com a criação do município.

Sumaré, a partir de sua emancipação, segundo os dados dos censos do IBGE de 1960-1980, apresentou um processo acelerado de crescimento populacional e de urbanização.As taxas de urbanização estão associadas ao intenso processo de industrialização ocorrido no período de 1960-1980.

Até 1970, a estrutura da produção industrial de Sumaré era pouco diversificada, com o predomínio de indústrias têxteis, porém, a partir de 1970 começa a ocorrer o aumento do número de estabelecimentos industriais “motrizes ou dinâmicos”, tais como: metalúrgica, mecânica, material de transporte, química. Tais atividades passam a desempenhar um papel importante no processo de industrialização sumareense, conseqüentemente, induzindo e atraindo novos estabelecimentos industriais.

Desse modo, verifica-se que o surto de industrialização mais recente de Sumaré não estabelece vínculo direto com a indústria pré-existente (têxtil e de transformação de matérias primas minerais e não metálicos).

A estrutura financeira de Sumaré após 1970 deixou de ser dominada pelo capital endógeno e passou para as “mãos” do capital exógeno (principalmente, com a instalação de grandes multinacionais), o qual, começou a imprimir uma dinâmica industrial mais intensa que ultrapassou a escala do lugar.

2.1.2- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MUNICÍPIO DE SUMARÉ

Segundo o Mapa Geológico do Estado de São Paulo (IPT, 1:500.000,1981), em Sumaré predomina as rochas da Formação Itararé (Cpi) do Permo-Carbonífero entremeados por diques Mesozóicos de diabásio da Formação Serra Geral(JKβ), com orientação NW-SE, a qual, apresenta soleiras diabásicas, diques básicos em geral incluindo diabásios, dioritos pórfiros, microdioritos pórfiros, lamprófiros, andesitos, monzonitos pórfiros e traquiandesitos. A Formação Itararé caracteriza-se por depósitos glaciais continentais, glácio-marinhos, fluviais, deltaicos, lacustres e marinhos, compreendendo principalmente arenitos de granulação variada, imaturos, passando a arcosios; conglomerados, diamictitos, tilitos, siltitos, folhelhos, ritmitos; raras camadas de carvão.

De acordo com o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT, 1:1000.000, 1981), o relevo de Sumaré apresenta colinas amplas, onde predominam interflúvios com área superior a 4km², topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de baixa densidade, padrão sub-dendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.

Segundo TROPPMAIR (2000), Sumaré se encontra na área do Geossistema Depressão Periférica Norte, onde, além de apresentar colinas amplas e médias, encontram-se morrotes alongados e espigões, cujas altitudes variam entre 600m a 800m. A análise pedológica revela três grandes grupos de solo: Argissolo (Podzólico Vermelho Amarelo Laras, Podzólico com cascalho) e o Latossolo Vermelho Amarelo fase Arenosa.

Apesar das chuvas abundantes devido ao clima tropical, o solo extremamente arenoso é o responsável por uma rede de drenagem de densidade baixa a média, tipo sub-dendrítica e sub-retangular e os vales erodidos em arenitos são bem abertos e em muitos trechos se

encontram planícies aluviais. Já os vales que se encontram em áreas de morrotes alongados apresentam-se mais fechados.

Os rios Piracicaba, Médio Mogi Guaçu, Médio Pardo e o Jaguari formam a rede hidrográfica deste geossistema.

De acordo com TROPPMAIR (2000), o geossistema da Depressão Periférica Norte, apesar de apresentar alta densidade demográfica e parque industrial diversificado, apresenta sérias dificuldades à sua ocupação, devido à pobreza e fragilidade do solo que influencia negativamente o pequeno potencial de produtividade, na necessidade de irrigação para as culturas agrícolas e na necessidade de obras de engenharia custosas para fixação e desenvolvimento dos espaços urbanos.

2.2 O MUNICÍPIO DE VALINHOS

O Município de Valinhos dista 3,2 km de Campinas e 90 km de São Paulo; apresenta área de 111 km². O distrito sede do município está localizado nas coordenadas geográficas: -22,97056º de latitude sul e -46,99583º de longitude WG; faz fronteira com Campinas, Itatiba, Itupeva, Morungaba e Vinhedo ; possuindo em 2005 uma população de 90.155 habitantes, dos quais, 86.131 correspondem à população urbana e o restante, 4.0244 à população rural, com um índice de urbanização do município é de 95,54%.

Quanto a produção industrial, o município possuía em 1997, 389 estabelecimentos industriais (www.seade.gov.br). Além do que, Sumaré e Valinhos associados à Campinas concentram, majoritariamente, indústrias do grupo III (material elétrico e mecânico), respondendo por 37% da produção industrial do chamado *Vetor de Metropolização* de Campinas (Semeghini, 1992). O PIB bruto em 2002 era de R$1.451,73 reais e o PIB *per capta* era de R$ 16.628,81 reais. (www.seade.gov.br/demografia).

2.2.1 - HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE VALINHOS

A história de Valinhos é vinculada à história de Campinas. Em 1732, Francisco Barreto Leme, doa a Sesmaria de Ribeirão do Pinheiro (atual Valinhos) para Alexandre Simões Vieira, o qual logo tratou logo de construir um “pouso”, o qual, denominou-se “Pouso dos Pinheiros ou “Rancho dos Pinheiros”, pois, a região era "passagem forçada" para Minas Gerais e Goiás, sendo este caminho usado pelos bandeirantes em sua busca por ouro e pedras preciosas. Eles percorriam as margens do Ribeirão Pinheiros, propiciando assim o surgimento dos primeiros pousos na Região de Campinas.

Sua ocupação começa por volta de 1800, quando os primeiros imigrantes italianos e alemães encontraram uma região de terras férteis, já desbravada pelos Bandeirantes que se dirigiam para Minas Gerais. Para demarcar seus territórios, esses pioneiros faziam pequenos valos na terra, originando assim o nome do povoado de “Valinhos”.

A terra alimentou os sonhos desses imigrantes, responsáveis pelo plantio de várias culturas, sendo a mais conhecida a do figo roxo,o que torna a cidade de Valinhos conhecida como a "capital do figo roxo".

Pouco mais de 70 anos depois, em 11 de agosto de 1872, chegou a Valinhos os trilhos da Estrada de Ferro Campinas-Jundiaí, dando início ao seu desenvolvimento. Com os trilhos, chegam também os primeiros estabelecimentos comerciais, constituindo-se nas as bases de uma indústria que se fortaleceu ao longo dos anos.

Durante todo o período de desenvolvimento econômico de Valinhos a cultura do café foi de extrema importância, sendo que, a estação ferroviária de Valinhos era a terceira na ordem de movimento de embarque de café do Estado de São Paulo atrás de Campinas e Rio Claro.

Em 1896, Valinhos foi elevada à categoria de Distrito de Paz e em 1948, a vila-sede do Distrito era constituída por mais de 400 prédios.

Por ser Distrito do Município de Campinas, as principais decisões políticas e administrativas eram tomadas ou pela Câmara Municipal ou pela Prefeitura de Campinas. No período de 1896 à 1955, leis, atos e decretos que diretamente interferiam na vida dos valinhenses vinham de Campinas, como é o caso do orçamento do distrito.

Em 1921, com a inauguração da estrada de rodagem São Paulo – Campinas se deu um passo decisivo para o progresso de Valinhos e sua posterior emancipação.

Graças ao esforço de um grupo de líderes locais, Valinhos começa a caminhar para sua definitiva emancipação de Campinas no dia 16 de maio de 1952, quando é realizada a primeira reunião. A partir deste dia, decorreu menos de um ano para a realização do plebiscito junto à população. No dia 30 de dezembro de 1953, o Governo do Estado promulga a lei 2456, criando o Município de Valinhos. A primeira eleição do novo município acontece no dia 3 de outubro de 1954.

O Município é instalado oficialmente no dia 1º de janeiro de 1955, quando tomam posse o prefeito e os primeiros vereadores.

Apesar de sua reduzida extensão territorial e a topografia do terreno, bastante irregular e dissecada, Valinhos tem tido grande crescimento no que se refere ao seu parque industrial congregando três grandes empresas conhecidas em todo o território e no exterior (Gessy-Lever, Rigesa e Eaton), o município conta com um número elevado de indústrias, incluindo as mais velhas e tradicionais delas, as cerâmicas e olarias.

2.2.2 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO MUNICÍPIO DE VALINHOS

Segundo o Mapa Geológico do Estado de São Paulo (IPT, 1:500.000,1981), em Valinhos ocorrem rochas do Pré-Cambriano do Complexo Amparo ,incluindo gnaisses a biotita, hornblenda e granada com grau variável de migmatização, associadas a migmatitos de estruturas diversas, com intercalações não individualizadas de quartzitos,xistos, anfibolitos, gonditos e mataultrabasitos além de incluir, migmatitos brandados de paleossomas granulíticos e anfibolíticos, granulitos diversos migmatizados, migmatitos homogêneos, anatexitos, com pequenos *resisters* de biotita, gnaisses e quartzitos.

De acordo com o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT, 1:1000.000, 1981), o relevo de Valinhos caracteriza-se por apresentar Morros e Morrotes predominando declividades médias a altas, acima de 15% e amplitudes locais de 100m a 300m (morros) e amplitudes inferiores a 100m (morrotes).

O relevo de morros está dividido em Mares de Morros, o qual, apresenta topos arredondados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a retangular, vales abertos a fechados, planícies aluvionares interiores desenvolvidas; constituem geralmente um conjunto de formas em meia laranja. Já os Morros com Serras restritas apresentam topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptos, presença de serras restritas. A drenagem é de alta densidade, padrão dendrítico a pinulado, vales fechados, planícies aluvionares interiores e restritas.

No relevo de Morrotes predomina os do tipo alongados paralelos, com topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Sua drenagem é de alta densidade, com padrão paralelo à treliça, vales fechados.

Segundo TROPPMAIR (2000) são três os elementos que dominam e dinamizam o geossistema de Mar de Morros, a saber: o clima com temperatura e precipitação elevada, o relevo que se apresenta de forma vigorosa e os solos rasos e lixiviados de encosta (neossolos e latossolos vermelho-amarelos fase rasa). Este último grupo apresenta textura argilo-arenosa com predomínio de areia (70%), pequena profundidade (1,2m) e bastante ácido (pH 4,5).

Os rios que se destacam nesta área são: o Atibaia,o Tietê (médio curso), o Piracicaba (alto curso), o Jaguari, o Jundiaí, o Mogi Guaçu e o Pardo.

O geossistema de Mar de Morros apresenta, de acordo com TROPPMAIR (2000), paisagens bem marcantes pelo vigor do relevo e do clima tropical de altitude. Ambos, o relevo e o clima influem diretamente na estrutura, nas inter-relações e na dinâmica da paisagem que foi intensamente modelada pela ação antrópica. A ocupação antrópica exige cuidados no planejamento territorial para reduzir desastres ecológicos que se traduzem por deslizamentos, inundações e esgotamento de solos.

3. MATERIAL E MÉTODOS. O Cálculo dos Índices Morfométricos

3.1 HIERARQUIA FLUVIAL

Segundo CHRISTOFOLETTI (1980) a hierarquia fluvial consiste no processo de classificação de curso d'água ou da área drenada que lhe pertence no conjunto total da bacia hidrográfica na qual se encontra. Tal classificação é realizada com a função de facilitar e tornar mais objetivo os estudos morfométricos (análise linear, areal e hipsométrica) sobre as bacias hidrográficas. Nesta hierarquia, quanto maior a participação percentual de canais de primeira ordem, maior é a fragilidade da paisagem, pois os mesmos indicam maior dissecação do relevo, que pode ser provocada por controle estrutural, como falhas, fraturas ou dobramentos

Na presente definição da hierarquia fluvial, feita somente nos canais d'água inseridos na área municipal, foi adotado o sistema de classificação introduzido por ARTHUR N. STRAHLER, em 1952, no qual, os menores canais, sem tributários, são considerados como de primeira ordem, estendendo-se desde a nascente até a confluência; os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem, e só recebem afluentes de primeira ordem; os canais de terceira ordem surgem da confluência de dois canais de segunda ordem, podendo receber afluentes de primeira e de segunda ordem. E assim, sucessivamente.

3.1.1 A hierarquia fluvial no município de Sumaré (SP).

No município de Sumaré, 76,0% dos canais fluviais são de primeira ordem, 17,0%, 6,0% e 1% são canais de segunda, terceira e quarta ordem respectivamente, o que está representado no gráfico 01.

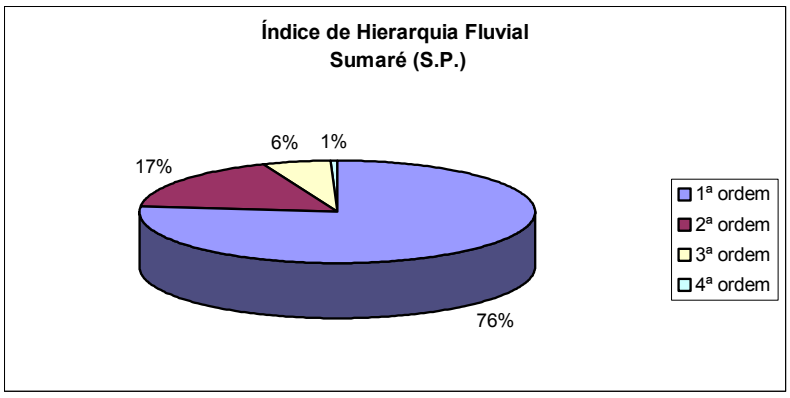
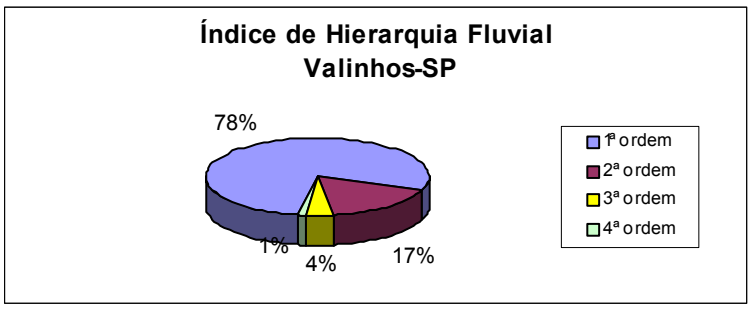


Gráfico 01 - Hierarquia Fluvial no Município de Sumaré (SP) – Brasil. Fonte: Trabalhos de Gabinete; Elaboração: Vitte(2005)

3.1.2 A hierarquia fluvial no município de Valinhos (SP).

Já no município de Valinhos, 78,0% dos canais fluviais são de primeira ordem, 17,0%, 4,0% e 1% são canais de segunda, terceira e quarta ordem respectivamente, o que, está representado no gráfico 02:



Elaboração: Vitte(2005) Gráfico 02 – Hierarquia Fluvial no Município de Valinhos (SP) – Brasil.. Fonte: Trabalhos de Gabinete;

3.2 – DENSIDADE DE NASCENTES

Para cada quadrícula de 1 km² foram plotadas em papel vegetal as nascentes pertencentes à área abrangida pelas mesmas. Após esta plotagem, realizou-se o cálculo do *Índice de Densidade de nascentes,* que é um indicador da variabilidade de nascentes em unidade de área e pode demonstrar influências litológicas e/ou estruturais no comportamento da drenagem, como por exemplo: tipo de bacia, vazão do rio e poder de erosão fluvial (CHRISTOFOLETTI, A. e OKA – Fiori,1980). Quanto maior a densidade em uma paisagem ou unidade de paisagem, maior a fragilidade e maiores os cuidados em termos de planejamento territorial e organização do espaço.

O índice é dado pela seguinte fórmula:

$$\text{Densidade de nascentes} = \frac{\text{nº de nascentes por quadrícula}}{\text{Área da quadrícula}} = \frac{(\ X\ )}{1000\ m^2}$$

O número de nascentes também foi utilizado para o cálculo da porcentagem de nascentes em cada quadrícula por meio da seguinte fórmula:

$$\%\ \text{de nascentes} = \frac{\text{nº de nascentes da quadrícula}\ \ x\ 100}{\text{Área da quadrícula}}$$

O trabalho prosseguiu com a elaboração do índice de densidade de nascentes e foi realizada uma hierarquização estatística do mesmo, a fim de facilitar sua representação e interpretação espacial. Sendo assim, elaborou-se o mapa de densidade de nascentes.

3.2.1 – A densidade de nascentes no município de Sumaré (SP).

No município de Sumaré, 68,0% da área municipal apresenta um índice de densidade de nascentes menor que 0,001, 30,0% está entre 0,001 e 0,003 e 2,0% está acima de 0,003. No gráfico abaixo está representado a relação entre o número de nascentes por cada área de 2 km² em que foi dividida a área total do município de Sumaré (SP)-, conforme o gráfico 03.

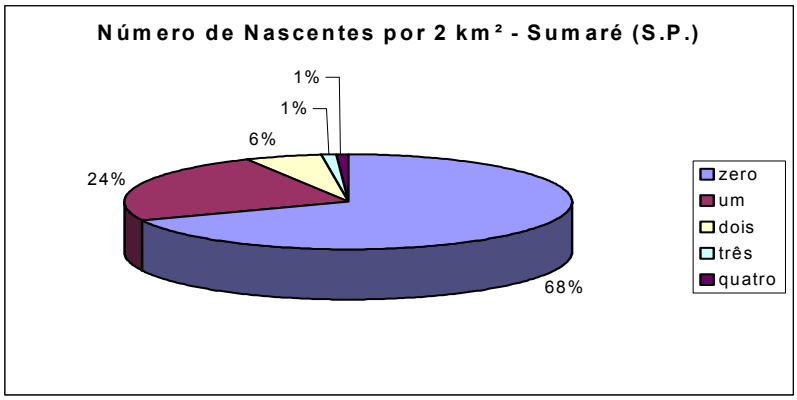


Gráfico 03 – Número de Nascentes no Município de Sumaré (SP). Fonte: Trabalhos de Gabinete; Elaboração Vitte(2005).

3.2.2 – A densidade de nascentes no município de Valinhos (SP).

No município de Valinhos, 30,0% da área municipal apresenta um índice de densidade de nascentes menor que 0,001, 56,0% está entre 0,001 e 0,003 e 14,0% está acima de 0,003. No gráfico abaixo está representada a relação entre o número de nascentes por cada área de 2 km² em que foi dividida a área total do município de Valinhos (SP), conforme o gráfico 04.

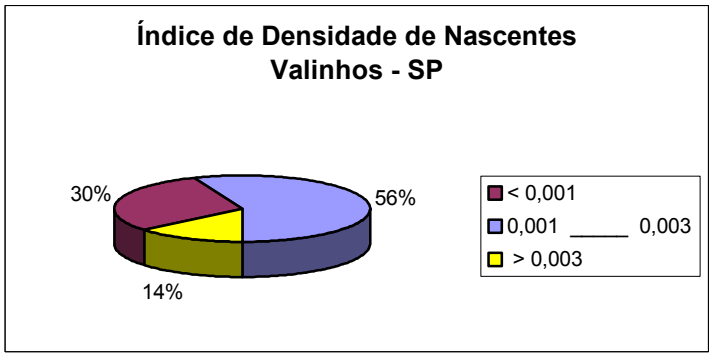


Gráfico 04 – Número de nascentes no município de Valinhos (SP). Fonte: Trabalhos de Gabinete; Elaboração: Vitte (2005)

3.3 – DENSIDADE DE DRENAGEM (Km/Km²)

CHRISTOFOLETTI (1980) explica que a densidade de drenagem correlaciona o comprimento total dos canais de escoamento com a área da bacia hidrográfica. O cálculo da densidade de drenagem é importante na análise das bacias hidrográficas, visto que, apresenta relação inversa com o comprimento dos rios. À medida que aumenta o valor numérico da densidade há diminuição quase proporcional do tamanho dos componentes fluviais das bacias de drenagem. Outro importante fator é que em um mesmo ambiente climático, o comportamento das rochas repercute na densidade de drenagem.

Assim, a densidade de drenagem relaciona-se ao escoamento superficial, gerando as condições que resultam da relação entre a intensidade de fluxo de superfície e da subsuperfície relacionando-se, com a infiltração. Por meio do cálculo da densidade de drenagem é possível inferir várias características sobre a bacia hidrográfica, sendo importantes para o estudo da erosão.

3.3.1- A densidade de drenagem no município de Sumaré (SP).

O município de Sumaré, apresenta 57,3% de sua área com baixa densidade de drenagem, sendo que o índice de média densidade é de 41,7% e 1,0% apresenta índice de alta densidade de drenagem respectivamente, conforme a representação feita no gráfico 05.

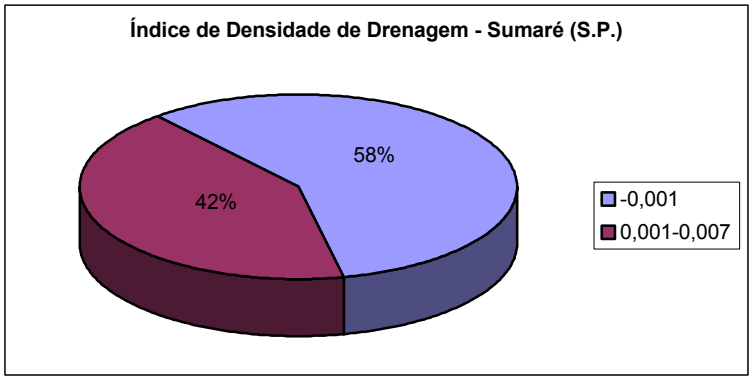


Gráfico 05. Município de Sumaré (SP) – Índice de densidade de drenagem. Fonte: Trabalhos de Gabinete; Elaboração: Vitte (2005)

3.3.3 –A densidade de drenagem no município de Valinhos (SP).

O gráfico 06 apresenta a distribuição da densidade de drenagem na área do município de Valinhos, onde 2,0% apresenta baixa densidade de drenagem, 84,0% e 14,0% apresenta índice de média densidade e alta densidade de drenagem respectivamente.

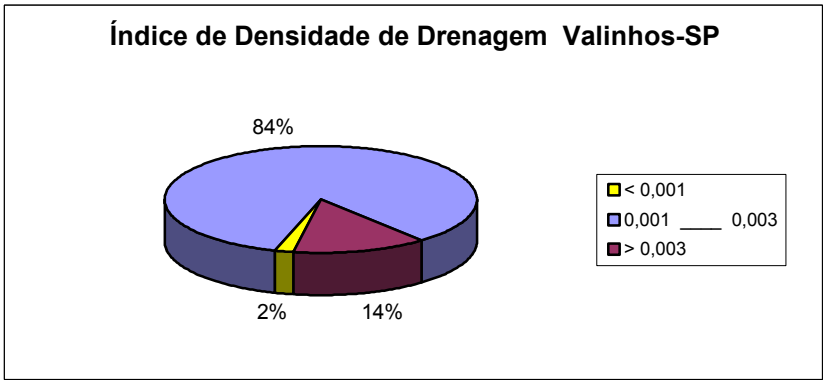


Gráfico 06 - Índice de densidade de drenagemn no Município de Valinhos (SP). Fonte: Trabalhos de Gabinete; Elaboração: Vitte (2005)

3.4 - COMPRIMENTO DE VERTENTES

Segundo CHRISTOFOLETTI (1980) o comprimento da superfície da vertente corresponde à soma dos comprimentos das superfícies dos segmentos que unem os diversos pontos plotados para o levantamento do perfil. Visto que as vertentes podem ser tomadas como exemplos de sistemas morfológicos, este índice torna-se importante para a compreensão da dinâmica do ambiente.

Bertoni e Lombardi Neto (1990) colocam que a topografia do terreno, representada pela declividade e pelo comprimento dos lançantes, exerce acentuada influência sobre a erosão. O tamanho e a quantidade do material em suspensão arrastado pela água dependem da velocidade com que ela escorre e essa velocidade é uma resultante do comprimento do lançante e do grau de declive do terreno. Estas informações reforçam a importância da utilização de análises sobre o comprimento de vertentes para o planejamento territorial.

Segundo VITTE (1999), experiências têm demonstrado que o aumento do comprimento das vertentes age no sentido de acelerar a erosão do solo. Sendo assim, na medida em que são mais longas, aumenta o volume de água que escoa através de uma seção transversal da vertente e, conseqüentemente, sua capacidade de remover detritos. Desta forma, a susceptibilidade erosiva, de maneira geral, aumenta.

Para confeccionar o mapa de comprimento de vertentes foi usado um papel vegetal, no qual, foram retirados os limites municipais e os cursos d'água perenes. Em seguida foram

delimitadas as bacias e, posteriormente, com o uso de uma régua graduada em cm e mm, foi medido o comprimento de cada vertente em relação ao canal de drenagem. O caminhar da régua foi sempre perpendicular em relação ao topo e ao canal de drenagem.

3.4.1 - O comprimento de vertentes no município de Sumaré (SP).

No gráfico 07 tem-se a representação do comprimento de vertentes na área do município de Sumaré, no qual 58% apresenta baixo comprimento de vertentes, 31% e índice de médio comprimento e 11% apresentam alto comprimento de vertentes respectivamente.

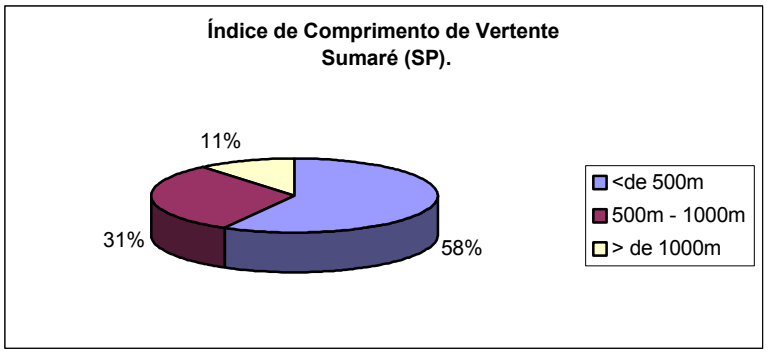


Gráfico.07 – Índice de Comprimento de Vertentes em Sumaré (SP). Fonte: Trabalhos de Gabinete; Elaboração: Vitte (2005)

3.4.2 - O comprimento de vertentes no município de Valinhos (SP)

O gráfico 08 representa o comprimento de vertentes no município de Valinhos, o qual 75% apresenta baixo comprimento de vertentes, 23% das encostas apresentam médio comprimento e apenas 2,0% das encostas possuem alto comprimento de vertentes.

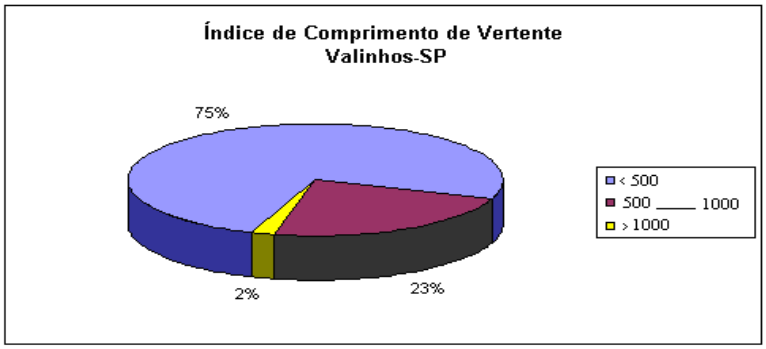


Gráfico .08 – Índice de Comprimento de Vertentes no Município de Valinhos – SP. Fonte: Trabalhos de Gabinete; Elaboração: Vitte (2005)

3.5 – DISSECAÇÃO HORIZONTAL DO RELEVO

A carta de dissecação horizontal do relevo foi elaborada segundo Spiridonov (1981). Para a sua confecção as bacias hidrográficas da área foram delimitadas de acordo com suas hierarquias. Desta forma, ficam estabelecidas as áreas fornecedoras de água do escoamento fluvial para cada rio. Por esta carta é possível identificar na área da bacia classes de extensão de interflúvios, ou seja, a distância que separa os divisores d'água e os talvegues.

3.5.1 – A dissecação horizontal do relevo no município de Sumaré (SP).

No município de Sumaré, 65,0% apresenta baixo índice de dissecação horizontal do relevo, enquanto que 32,0% do relevo é de média dissecação e 2,60% apresenta alto índice de dissecação horizontal do relevo, como mostra o gráfico 09.

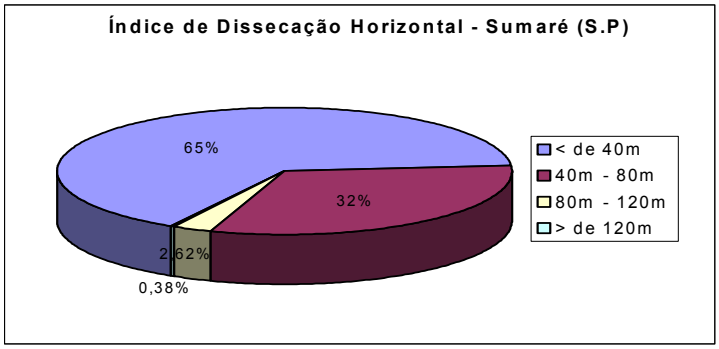


Gráfico 09- Dissecação do relevo em Sumaré- SP. Fonte: Trabalhos de Gabinete; Elaboração: Vitte (2005)

3.5.2 – A dissecação horizontal do relevo no município de Valinhos (SP)

Em Valinhos, 73,0% do relevo apresenta baixo índice de dissecação horizontal, enquanto que 23,0% e 3,0% apresentam médio e alto índice de dissecação horizontal do relevo, como mostra o gráfico 10.

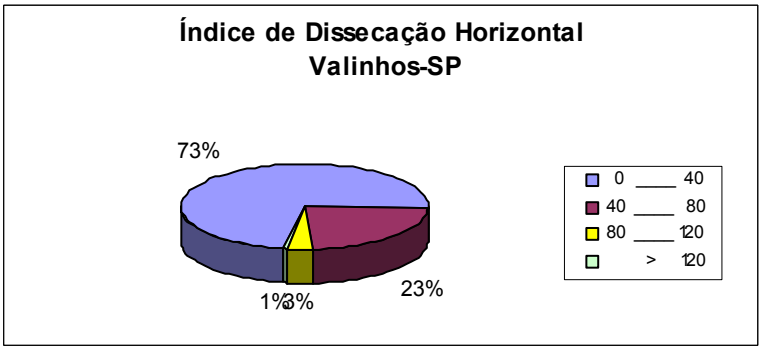


Gráfico 10. Dissecação Horizontal do relevo em Valinhos-SP Fonte: Trabalhos de Gabinete; Elaboração: Vitte (2005)

QUADRO 01. RESUMO SOBRE OS ÍNDICES MORFOMÉTRICOS PARA OS MUNICÍPIOS DE SUMARÉ E VALIHOS, REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS, ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

MUNICÍPIO DE SUMARÉ.

Hierarquia Fluvial (%)				Densidade de Nascentes (%)			Densidade de Drenagem (Km/Km2) (%)			Comprimento de Vertentes (m) (%)			Dissecação Horizontal do Relevo (m) (%)		
1º	2º	3	4º (ordem)	<0,001	0,001 a 0,003	>0,003	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto
76	17	6	1	68,0	30,0	2,0	57,3	41,7	1,0	58,0	31,0	11,0	65,0	32,0	2,62

MUNICÍPIO DE VALINHOS.

Hierarquia Fluvial (%)				Densidade de Nascentes (%)			Densidade de Drenagem (Km/Km2) (%)			Comprimento de Vertentes (m) (%)			Dissecação Horizontal do Relevo (m) (%)		
1º	2º	3	4º (ordem)	<0,001	0,001 a 0,003	>0,003	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto
78	17	4	1	30,0	56,0	14,0	2,0	84,0	14,0	75,0	23,0	2,0	73,0	23,0	4,0

Fonte: trabalhos de gabinete. Autoria: Vitte (2005)

4 - RESULTADOS

4.1 – A Construção de um Banco de Dados sobre a Fragilidade Ambiental nos Municípios de Sumaré e Valinhos, São Paulo.

Nas etapas anteriores da pesquisa, montou-se um banco de dados a partir do cálculo da "baixa", "média" e "alta" "fragilidade potencial" (Ross *in* Guerra e Cunha, 1996), de acordo com a média ponderada dos índices de densidade de drenagem (Dd), densidade de nascentes (Dn), dissecação horizontal (Dh) e comprimento de vertentes (Cv) na área de cada bacia hidrográfica, os quais, receberam peso de 1 a 5 em função da sua relevância na dinamização da fragilidade potencial da paisagem conforme mostra a fórmula abaixo.

$$\text{FÓRMULA: } \frac{1.n + 5.d + 2.h + 4.Cv}{12}$$

4.2 – MAPAS DE FRAGILIDADE POTENCIAL

A confecção dos mapas da "Fragilidade Potencial da Paisagem" nos municípios de Sumaré (SP) e Valinhos (SP), em meio digital, na escala 1:50.000 foi feita a partir dos índices de "fragilidade ambiental" calculados e organizados no banco de dados supracitados, os quais, foram agrupados segundo três classes de fragilidade, a saber: baixa, média e alta.

4.2.1 – O MUNICÍPIO DE SUMARÉ

No município de Sumaré (figura 1) foram mapeadas 143 bacias de drenagem. Nestas bacias de drenagem, 76,0% dos canais fluviais são de primeira ordem; 17,0%, 6,0% e 1,0% são de segunda, terceira e quarta ordens, respectivamente. Quanto ao comprimento de vertentes, 58,0% das vertentes possuem comprimento inferior a 500 metros, enquanto que 31,0% apresentam comprimento entre 500 e 1000 metros e 11,0% apresentam comprimento superior a 1.000 metros . Na densidade de drenagem, 57,3% das bacias apresentam densidade inferior à 0,001 Km/Km², enquanto que 41,7% das bacias situam-se entre 0,001 e 0,007 Km/Km², demonstrando o predomínio das baixas densidades de drenagem. Quanto à dissecação horizontal do relevo, o resultado foi que os compartimentos com dissecação inferior a 40 metros, correspondem a 65%; aqueles com compartimentos entre 40 e 80 metros correspondem à 32%, enquanto que 2,62% correspondem aos topos que situam-se na faixa de dissecação que varia de 80 a 120 metros e 0,38% acima de 120 metros.

A análise dos parâmetros naturais que são os responsáveis pela organização e dinâmica da paisagem no município de Sumaré demonstrou que esta paisagem encontra-se fortemente condicionada pelas características e propriedades litoestruturais das rochas que formam a *arquitetura* do relevo em Sumaré. Assim, as condições de sedimentação da Formação Itararé associadas às intrusões Mesozóicas condicionam o processo de dissecação dos canais fluviais que são os principais modeladores do relevo em Sumaré, e são os principais indicadores da fragilidade ambiental neste município. Por isso foi dado um maior peso relativo no cálculo da fragilidade potencial da paisagem à densidade de drenagem conforme mostra a fórmula supracitada.

4.2.2 – O CASO DO MUNICÍPIO DE VALINHOS

No município de Valinhos (figura 2)foram mapeadas 322 bacias de drenagem, sendo que 78,0% dos canais fluviais são de primeira ordem; 17,0%, 4,0% e 1,0% são de segunda, terceira e quarta ordens respectivamente. Quanto ao comprimento de vertentes, 75,0% das vertentes possuem comprimento inferior a 500 metros, enquanto que 23,0% apresentam comprimento entre 500 e 1000 metros e 2,0% apresentam comprimento superior a 1.000 metros. Na densidade de drenagem, 84,0% das bacias apresentam densidade que variam de 0,001 a 0,003 Km/Km^2, enquanto que 14,0% das bacias possuem densidade acima de 0,003 Km/Km^2 e apenas 2,0% situam-se na faixa abaixo de 0,001Km/Km^2. Quanto à dissecação horizontal do relevo, o resultado foi o predomínio dos compartimentos com dissecação inferior a 40 metros, correspondem a 73%; aqueles com compartimentos entre

40 e 80 metros correspondem à 23%, enquanto que 3% correspondem aos topos que situam-se na faixa de dissecação que varia de 80 a 120 metros e 1% acima de 120 metros.

Portanto, em Valinhos a dinâmica da paisagem e sua fragilidade estão fortemente condicionadas pela drenagem, principalmente pelos canais de primeira ordem. Estes, têm como nicho ecológico as estruturas das rochas, no caso representada por falhas, fraturas e xistosidade. Outro nicho importante são os contatos litológicos que também condicionam o processo de dissecação fluvial e o modelamento da paisagem.

5. CONCLUSÕES.

Para os dois municípios em estudos as condições naturais de fragilidade são intensificadas por dois motivos, o primeiro é o natural, uma vez que ambos municípios encontram-se em uma zona de contato geomorfológico e portanto cada zona apresenta uma dinâmica específica, o que torna complexo o processo de organização e dinâmica natural das paisagens. O segundo, é que com o acréscimo cada vez maior de próteses e sistemas de engenharia que exigem intervenções profundas na estrutura natural das paisagens, os processos naturais são alterados e/ou produzidos, interferindo diretamente na qualidade ambiental das paisagens.

REFERÊNCIAS

ABREU, Adilson de. A Teoria Geomorfológica e sua Edificação. SP, **Revista do Instituto Geológico**, p. 5-23, 1982.

BERGER, J. Landscape Patterns of Local Organization and their Importance for Land Use Planning. **Landscape Planning**. 8: 193-232, 1981.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: Um Esboço Metodológico. **Revista IG**-USP, **Caderno Ciências da Terra**, SP, n. 13, 1972.

BOLÓS y CAPDEVILLA, M. **Manual de Ciencia del Paisaje: Teoria Métodos y Aplicaciones**. Masson S.A., Barcelona, 1992..

CARVALHO, N. O **Hidrossedimentologia Prática**. RJ, CPRM, 1996.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. - **Geomorfologia.** SP, Edgard Blucher, 1980.

----------. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. SP, Edgard Blucher, 1999.

BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. Piracicaba, CERES, 1985.

DE BIASI, M. Cartas de Declividade: Confecção e Utilização. **Geomorfologia**, 21, IGEOG-USP., 1970.

DELPOUX, M. Ecossistema e Paisagem. Revista IG-USP, **Série Métodos em Questão** SP, n.7, 1974.

DEUS, C. E. de. **O Papel da Formiga Saúva (Gênero Atta) na Hidrologia e Erosão dos Solos em Ambiente de Pastagem, Bananal (SP)**. RJ, UFRJ, Dissertação de Mestrado, 1991.

DOLLFUS, O . **O Espaço Geográfico**. SP, DIFEL, 1973.

FEDOROWICK, J.M. A Landscape restoration Framework for Wildlife and Agriculture in the Rural Landscape. **Landscape and Urban Planning,** 27: 7-17, 1993.

FERNANDES, N. F. **Hidrologia Subsuperficial e Propriedades Físico-Mecânicas dos Complexos de Rampa, Bananal (SP).** RJ, UFRJ, Dissertação de Mestrado, 1990.

FORMAM, R.T.T. & GODRON, N. – **Landscape Ecology**. John Wiley & Sons, New York, 1986.

FORESTI, C. & HAMBURGER, D.S. Sensoriamento Remoto Aplicado ao Estudo do Uso do Solo Urbano. In: TAUK, S. M. (org.) **Análise Ambiental: Uma Visão Multidisciplinar**, SP, UNESP, p. 143-149, 1995.

FUNDAÇÃO SEADE - www.seade.gov.br (Informações Demográficas)

GOMES OREA, D. **El Medio Fisico y la Planificacion.** Madrid: Cuadernos del CIFCA, 1978.

GOUDIE, A **The human Impact: Man's Role in Environmental Change**. Oxford, Basil Blackwell, 1986.

GROGAN, S. Holistic Resource Management: A Model for Building sustainable Landscapes. In: MANZANILLA, H. & SHAW, D. - Making Sustainability Operational: **Fourth Mexico US Symposium. USDA- Forest Service. General Techinical Report RM** - 240. Fort Collins, 1993.

HABER, W. Using Landscape Ecology in Planning and management. In: ZONNEVELD, I.S. & FORMAN, R.T. (eds) **Changing Landscape: An Ecological Perspective**. P. 217-232. Springer-Verlag. New York, 1990.

JOIA, P.R. **Novas Trajetórias da Alta Tecnologia no Brasil, sob a influência da ação do Estado:Uma análise do pólo tecnológica de Campinas,SP.** Tese de Doutorado, IGCE, UNESP-Rio Claro, p.163-170, 2000.

LAURIE, M. **An Introduction to Landscape Architecture**. New York, Elsevier, 1976.

MENDES, A.A. **Implantação Industrial em Sumaré: origens, agentes e efeitos**. Diissertação de Mestrado.IGCE, UNESP, Rio Claro. 1991.

MONTEIRO, Carlos Augusto de F. – **A Questão Ambiental no Brasil: 1960-1980**. SP, IG-USP, 1981.

---------. Et alii. **Qualidade Ambiental no Recôncavo e Regiões Limítrofes**. Salvador, SEPLANTEC/ CEI, 1987.

MCHARG, I, Human Ecological Planning at Pennsylvania. **Landscape Planning.** 8: 109-120, 1981.

NAVEH, Z. **Landscape Ecology: Theory and Application**. Springer-Verlag, New York, 1994.

NUCCI, J. C. & CAVALHEIRO, F. - Adensamento Urbano e Qualidade Ambiental. **VII Simpósio Brasileiro de Geografia Física,** CD-ROOM, Curitiba, 1997.

PIRES, M. **Valinhos – Tempo e Espaço.**Publicações da Academia Campineira de Letras, nº37.Campinas.

ROBERTS, N. **The Holocene: An environmental Hystory.** Oxford, Basil Blackwell, 1989.

ROCHA, C.H. **Ecologia da Paisagem e Manejo Sustentável em Bacias Hidrográficas: Estudo do Rio São Jorge no Campos Gerais do Paraná**. Curitiba, Dissertação de Mestrado, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1995.

RUZICKA, M. & MIKLOS, L. Basic Premises and Methods in Landscape Ecological Planning and Optimization. In: ZONNENVELD, I.S. & FORMAN, R. T.T. (eds) **Changing Landscape: An Ecological Perspective**. Springer-Verlag, New York, 1990.

ROSS, J.L.S. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. SP, Contexto, 1990 (Série Repensando a Geografia).

---------. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. **Rev Depto. Geografia – USP,** SP, n. 6, p. 17-29, 1992.

----------. Geomorfologia Aplicada aos EIAS e RIMAS. In: GUERRA, Antonio T. & CUNHA, Sandra B.da. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. RJ, Bertrand Brasil, p.291-335.

SANTOS, I. dos. & VITTE, A C. Proposta de Mapeamento da Fragilidade Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Palmital, Região Metropolitana de Curitiba. **I Forum de Geo-Bio-Hidrologia**, Curitiba, Anais, p.123-135, 1998.

SEMEGHINI, Ulysses Cidade. Região Administrativa de Campinas. In: CANO, Wilson. (coord.) – **Cenários da Urbanização Paulista: Regiões Administrativas** São Paulo: SEADE, v. 08, p. 15-70, 1992 (Coleção São Paulo no Limiar do Século XXI).

SBCS/SNLCS –**Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo**, Campinas, 2. ed., 1982.

SCHREIBER, K. F. Landscape Planning and Protection of the Environment. Applied **Sciences and Development**, 9:128-139. Tubbigen, 1977.

---------. "Design wth nature". Doubleday & Co., New York, 1969.

SOTCHAVA, V.B. O Estudo de Geossistemas. Revista IG-USP, **Série Métodos em Questão**, SP, n. 16, 1977.

---------. Por uma Teoria de Classificação de Geossistemas da Vida Terrestre. Revista IG-USP, **Série Biogeografia**, SP, n. 14, 1978.

SPIRIDINOV, A I. **Principios de la Metodologia de las Investigaciones de Campo y el Mapeo Geomorfologico.** Havana, Universidade de la Havana, Faculdad de Geografia, 1981.

THOMAS, D.S.G. & ALLISON, R. J. **Landscape Sensitivity.** Chichester, John Wiley & Sons, 1993.

TROPPMAIR, H. Ecossistemas e Geossistemas no Estado de São Paulo. **Bol Geografia Teorética,** p. 1-14, 1975.

TRICART, J. **Principles et Methodes de la Geomorphologie**. Paris, Masson et Cie, 1965.

TRICART, J**. Ecodinâmica**. RJ, IBGE/SUPREN, 1977.

--------- & KILLIAN,J. L'Écogéographie et l'Aménagement du Millieu Naturel. Ver. **Herodote.** Paris, 1979.

TRICART, J. Paisagem e Ecologia. "Inter-fácies". IBILCE/UNESP, S.J. Rio Preto, n. 76, 1982.

TURNER, B. L. *Et Alii*. **The Earth as Transformed by Human Action.** Cambridge, Cambridge University Press, 1990.

VARGAS. M. **Introdução à Mecânica dos Solos**. SP, Macgraw-Hill, 1981.

VERDI, A.R., 1997.**Metropolização de Campinas:possibilidades no entorno da Grande São Paulo.**Dissertação de Mestrado, FFLCH – USP, p.68-104.

VITTE, A C. & SANTOS, I. dos. Proposta Metodológica para Determinação de "Unidades de Conservação"a partir do Conceito de Fragilidade Ambiental. **Revista Paranaense de Geografia**, n. 4, p.60-69, 1999.

----------. Proposta para o Cálculo da Erosão dos Solos em Bacias de Drenagem. **Bol.Paranaense de Geociências**. Curitiba, v.6 (12), 1999.

WHALLEY, W. B. **Proprieties of Materials and Geomorphological Explanation**. London, Oxford Press, 1976.

YOUNG, A **Slopes**. Basil Blackwell, New York, 1972.